

Fisica I
Prova scritta del 2/5/2012

- 1) Una sfera cava di massa M è collegata a una molla ideale di massa trascurabile.

Si osserva che:

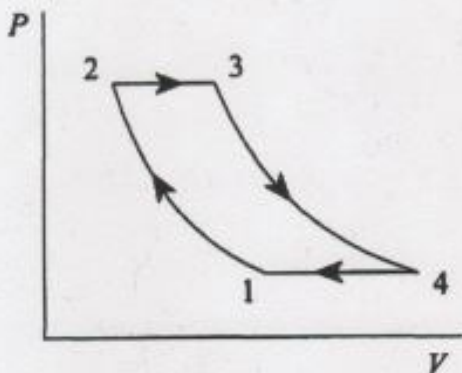
- a) se si rilascia la sfera dopo averla spostata dalla posizione di equilibrio nella direzione della molla, questa compie oscillazioni con periodo $T=1\text{s}$ e ampiezza che si dimezza ogni tre oscillazioni;
- b) quando sulla sfera agisce, nella direzione della molla, la forza periodica

$$F(t) = F_A \cos(2\pi t / T_A) \quad (1)$$

con $T_A=0,5\text{s}$, essa compie oscillazioni di ampiezza $A=0,05\text{m}$ attorno alla posizione di equilibrio.

Successivamente la cavità della sfera viene riempita portando la massa totale a $4M$ (non si modificano le forze di attrito). Si chiede quale sia l'ampiezza delle oscillazioni della sfera quando su di essa agisce la forza (1).

- 2) Una mole di gas ideale, inizialmente a temperatura T_1 e pressione p_1 viene raffreddata a volume costante fino a raggiungere $p_2 = p_1/n$. Viene poi fatta espandere a pressione costante fino a quando la temperatura dello stato finale coincide con la temperatura iniziale T_1 .
- a. Quanto lavoro compie il gas?
 - b. Qual è la differenza di entropia del gas tra stato finale e stato iniziale?
- 3) In figura è schematizzato un ciclo Joule, composto da due isobare reversibili congiunte da due adiabatiche reversibili. Si determini l'efficienza del ciclo in funzione:
- a. delle quattro temperature
 - b. della pressione superiore p_2 e della pressione inferiore p_1 .



- 4) Una colonna di gas isoterma, su cui agisce la forza di gravità, è costituita da due sostanze A e B, rispettivamente di massa molecolare M_A e $M_B=4M_A$. Ad altezza $z=0$ la pressione parziale di B è pari a $2,0 \cdot 10^{-5} p_0$. Ad altezza $z=h$ la pressione del gas dimezza. Quanto vale la pressione parziale di B ad altezza h ?